



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 25 430 A 1**

⑥1 Int. Cl. 7:
G 01 N 13/02
D 06 F 39/08

②1 Aktenzeichen: 100 25 430.6
②2 Anmeldetag: 24. 5. 2000
④3 Offenlegungstag: 28. 12. 2000

DE 100 25 430 A 1

⑥6 Innere Priorität:

199 28 391. 5 22. 06. 1999
199 28 393. 1 22. 06. 1999

⑦1 Anmelder:

Miele & Cie GmbH & Co, 33332 Gütersloh, DE

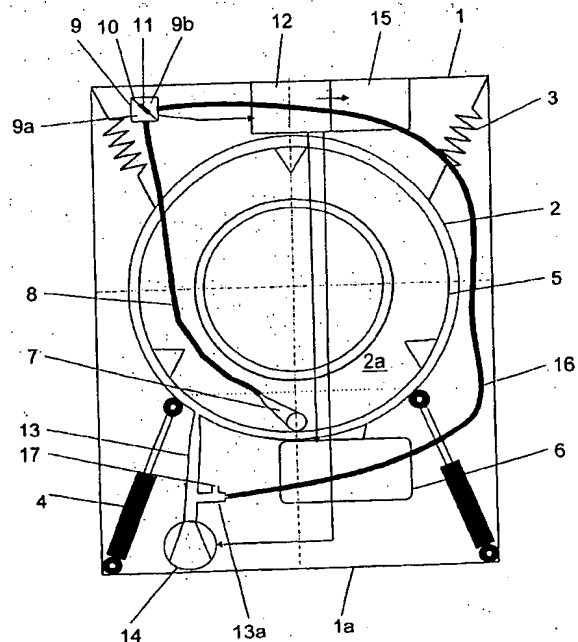
⑦2 Erfinder:

Bicker, Rainer, 32791 Lage, DE; Dietz, Walter, 33332
Gütersloh, DE; Herden, Rudolf, 33442
Herzebrock-Clarholz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 System zur Bestimmung der Oberflächenspannung in einer Waschmaschine

⑤7 Die Erfindung betrifft ein System zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Wasch- oder Spülflüssigkeit aus dem Laugenbehälter (2; 21) einer Waschmaschine nach der Blasendruckmethode, wobei in die Flüssigkeit ein gasförmiger Volumenstrom eingeleitet und während des Blasenabrisses der zeitliche Verlauf des Drucks dieses Volumenstroms betrachtet wird. Um ein kostengünstiges System zur Bestimmung der Oberflächenspannung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass zur Messung des Drucks des Volumenstroms die Atmosphärenseite (9b) eines als Differenzdrucksensor ausgebildeten analogen Drucksensors (9) einer Niveaumesseinrichtung zur Bestimmung des Flüssigkeitsstandes im Laugenbehälter (2; 21) verwendet wird.



DE 100 25 430 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Wasch- oder Spülflüssigkeit aus dem Laugenbehälter einer Waschmaschine nach der Blasen- druckmethode, wobei in die Flüssigkeit ein gasförmiger Vo-
lumenstrom eingeleitet und während des Blasenabrisse der
zeitliche Verlauf des Drucks dieses Volumenstroms betrach-
tet wird. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Trom-
melwaschmaschine mit einem solchen System.

Es besteht seit langem der Wunsch, die im gewerblichen Bereich und in Haushaltswaschmaschinen angewandten Waschverfahren hinsichtlich ihres Waschmittelverbrauchs unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte zu optimieren. Um diese Ziele zu erreichen, sind Dosierverfahren notwendig, welche für den jeweiligen Waschprozess eine optimale Waschmittelkonzentration ge-
währleisten, die einerseits ein zufriedenstellendes Wascher-
gebnis sichert und andererseits eine Überdosierung aus-
schließt. Aus der DE 41 12 417 A1 und aus der
DE 195 29 787 A1 ist es bekannt, die Waschmittelkonzent-
ration in einem Waschmittel-Wassergemisch (Waschflüs-
sigkeit) durch eine Messung der Oberflächenspannung zu
ermitteln. Ebenso ist es möglich, die Spülwirkung einer
Waschmaschine durch Bestimmung der Oberflächenspan-
nung der Spülflüssigkeit zu bestimmen. Dabei kann die Be-
stimmung in beiden Fällen mit einem Blasenentsiometer er-
folgen, wie in den vorgenannten Fundstellen vorgeschlagen.

Die Bestimmung der dynamischen Oberflächenspannung nach der Blasen- druckmethode basiert auf der Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Druck bei der Bildung freier Oberflächen. Dabei wird durch eine Kapillare ein Luftstrom in die Messflüssigkeit eingeleitet und erzeugt Blasen. Die Druckdifferenz des Luftstroms während des Blasenabrisse ist dann proportional zur Oberflächenspannung. Bei der Messflüssigkeit handelt es sich um eine Probe der Wasch- oder Spülflüssigkeit aus dem Laugenbehälter der Waschma-
schine.

Auf dem Markt erhältliche Blasenentsiometer sind sehr teuer und können deshalb in Haushaltswaschmaschinen nicht serienmäßig eingesetzt werden.

Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein kosten- günstiges System zur Bestimmung der Oberflächenspan-
nung der eingangs beschriebenen Art zu offenbaren.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein System mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen ge-
löst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprü-
chen.

Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile ergeben sich durch die Ausnutzung eines bereits vorhandenen Sensors und seiner Messelektronik. Zur Realisierung eines kosten- günstigen Oberflächenspannungs-Bestimmungssystems ist deshalb nur noch der Einbau einer Pumpeinrichtung zur Er-
zeugung eines gasförmigen Volumenstroms (Luftstrom) und
evtl. eine Vorrichtung zur Entnahme einer Messprobe der
Wasch- bzw. Spülflüssigkeit notwendig.

Durch eine Trommelwaschmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 6 ist eine solche Vorrichtung offenbart. Mit dieser sind folgende Vorteile auf einfache Weise erreichbar:

- In Wassereinfläufen ohne Waschmitteleinspülung (Spülgänge, Wassereinfläufe mit teilweiser Umgehung der Waschmitteleinspülfächer) ist ein Kalibrieren des Sensors möglich, ohne dass eine zusätzliche Kalibrier- Messzelle vorhanden sein muss;
- die Messzelle wird in jedem Waschprogramm durch die Frischwasserzufuhr in den Spülgängen gereinigt,

hierdurch werden Messfehler durch Waschmittelabla-
gerungen vermieden;

- die Messzelle kann auf einfache Weise durch un-
wuchtbedingte Schwingungen des Laugenbehälters ge-
leert werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind an der Trom-
mel zur Laugenbehälterwand gerichtete Schöpfleinrich-
tungen angeordnet, welche während der Drehung der Trommel
Flüssigkeit aus dem unteren Bereich des Laugenbehälters in
die Kammer fördern. Hierdurch erübrigt sich eine zusätzli-
che Pumpe zur Füllung der Kammer mit der zu überprüfen-
den Waschlauge. Durch die ständige Drehung der Trommel
während des Waschvorgangs wird die Messzelle stets bis
zum Rand gefüllt, so dass eine definierte Eintauchtiefe der
Kapillare gesichert ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeich-
nungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend
näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäß
ausgebildeten Systems bei einer Trommelwaschmaschine
anhand einer Schemaskizze.

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Laugenbehälter einer er-
findungsgemäß ausgebildeten Trommelwaschmaschine mit
einer Messzelle im Bereich der Laugenbehälterwand

Die in **Fig. 1** dargestellte Waschmaschine besitzt ein Ge-
häuse (1), in dem ein Laugenbehälter (2) an Federn (3)
schwingend aufgehängt ist. Zur Dämpfung der Schwingun-
gen ist er gegenüber dem Gehäuseboden (1a) durch Schwin-
gungsdämpfer (4) abgestützt. Innerhalb des Laugenbehäl-
ters (2) ist in bekannter Weise eine Trommel (5) zur Auf-
nahme von Wäsche drehbar gelagert und wird durch einen
Motor (6) angetrieben.

Zur Messung des Flüssigkeitsniveaus im Laugenbehälter
(2) ist an dessen Vorderwand (2a) im unteren Bereich ein
Druckstutzen (7) angeordnet, von dem ein erster Verbin-
dungsschlauch (8) zu einem Drucksensor (9) geführt ist. Der
Drucksensor (9) ist als analoger Differenzdrucksensor aus-
gebildet, wobei die beiden Seiten durch eine Membran (10)
getrennt sind, auf der der Messwertumformer (11) angeord-
net ist. Der Messwertumformer (11) wandelt die druckbe-
dingten Auslenkungen der Membran (10) in Spannungssi-
gnale um. Diese werden dann zur Auswertung an eine Mi-
kroprozessor-Steuerung (12) weitergeleitet und zur Bestim-
mung des Flüssigkeitsniveaus im Laugenbehälter (2) ver-
wendet. Bei herkömmlichen Waschmaschinen ist der
Drucksensor (9) dazu konzipiert, auf der einen Seite (9a)
den füllstandsabhängigen Druck im Laugenbehälter (2) und
auf der anderen Seite (9b) den atmosphärischen Druck zu
messen.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Waschmaschine be-
sitzt außerdem eine Einrichtung zur Messung der Oberflä-
chenspannung der Wasch- oder Spülflüssigkeit nach der
Blasen- druckmethode. Zu diesem Zweck wird in den Lau-
genbehälter (2) oder in eine mit der Waschflüssigkeit ge-
füllte Messzelle (s. **Fig. 2**) über eine Kapillare (13) ein Luft-
strom eingeleitet, der von einer Luftpumpe (14) erzeugt
wird. Dieser Luftstrom verursacht in der Flüssigkeit eine
Bildung von Luftblasen. Eine nachgeschaltete Drossel
(nicht dargestellt) hält den Luftstrom konstant. Der an der
Kapillaren (13) anliegende Druck wird während der Blasen-
abrisse erfasst und von einer in der Mikroprozessor-Steue-
rung integrierten Auswerteschaltung (15) in Oberflächen-
spannungs-Werte umgerechnet. Zu diesem Zweck ist ein
Abzweig (13a) von der Leitung zur Kapillaren über einen
zweiten Verbindungsschlauch (16) mit der Atmosphären-
seite (9b) des Drucksensors (9) verbunden. Auf diese Weise
können beide Drucksignale (Füllstand im Laugenbehälter;

Oberflächenspannung der Wasch-/Spülflüssigkeit) mit einem Sensor ermittelt werden, dennoch sind die Messsysteme voneinander getrennt. Eine definierte Öffnung (17) im Bereich des Luftweges zwischen der Luftpumpe und dem Drucksensor, hier im Abzweig (13a), sorgt dafür, dass nach dem Ausschalten der Pumps (14) wieder Umgebungsdruck am Drucksensor (9) anliegt und das füllstandsabhängige Drucksignal nicht beeinflusst wird. Bei eingeschalteter Luftpumpe (14) wird die Oberflächenspannung ermittelt. Voraussetzung dabei ist, dass der erzeugte Luftstrom kräftig genug ist, um die aus der Öffnung (17) ausströmende Luft auszugleichen und gleichzeitig Blasen zu erzeugen.

Um eine Beeinflussung von Füllstands- und Oberflächenspannungsmessung zu vermeiden und den dynamischen Anteil des Drucksignals bei der Ermittlung der Oberflächenspannung nicht durch Niveauschwankungen zu verfälschen, ist es vorteilhaft, die Trommel (5) während der Luftstromerzeugung stillzusetzen und einen Wasserzu- bzw. -ablauf zum Laugenbehälter (2) zu unterbinden.

Die in Fig. 2 dargestellte Waschmaschine besitzt einen Laugenbehälter (21), dem durch einen ventilsteuerten Wasserweg über einen nicht dargestellten Waschmitteleinspülkasten Wasser und Waschmittel zugeführt wird. Dabei erfolgt die Verbindung vom Waschmitteleinspülkasten zum Laugenbehälter (21) durch eine Schlauchleitung (23), die in die Wand (21a) des Laugenbehälters (21) mündet. Um diesem Mündungsbereich (23a) ist an der Außenseite der Laugenbehälterwand (21a) eine schalenförmige Kammer (24) angeformt, die als Messzelle für eine Einrichtung zur Bestimmung der Oberflächenspannung dient. Dabei bilden die Kammer (24), die Wand (21a) und der Einmündungsbereich der Schlauchleitung ein Siphon. In die Kammer (24) wird über eine Kapillare (25) Luft eingeleitet. Der weitere Aufbau des Sensors zur Bestimmung der Oberflächenspannung mit seinen Vorrichtungen zur Erzeugung und Einleitung der Luft und zur Auswertung des Druckverlaufs während der Blasenabrisse an der Kapillaren (25) ist analog zu der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und deswegen nicht dargestellt. Um die Bestimmung der Oberflächenspannung in der Wasch- bzw. Spülflüssigkeit vornehmen zu können, muss diese aus dem Bodenbereich des Laugenbehälters (21) in die Messzelle gefördert werden. Hierzu sind am Mantel der Trommel (22) oder bei entsprechender Anordnung der Kammer (24) an einer ihrer Stirnflächen Schöpfleinrichtungen (28) angeformt, die in Drehrichtung (29) der Trommel (22) wirken. Durch diese wird die Kammer (24) während der Drehung der Trommel (22) mit der Messflüssigkeit gefüllt. Alternativ kann zur Füllung der Kammer (24) eine Pumpe (nicht dargestellt) verwendet werden, wobei der ersten Alternative aufgrund ihrer Kostengünstigkeit der Vorzug zu geben ist. Eine Entleerung der Kammer (24) erfolgt automatisch zum Ende eines Waschprogramms durch die beim Schleudern auftretenden Schwingungen, die sich aufgrund von Unwuchten durch ungleichmäßige Wäscheverteilung einstellen.

Patentansprüche

1. System zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Wasch- oder Spülflüssigkeit aus dem Laugenbehälter (2; 21) einer Waschmaschine nach der Blasen-druckmethode, wobei in die Flüssigkeit ein gasförmiger Volumenstrom eingeleitet und während des Blasenabrisse der zeitliche Verlauf des Drucks dieses Volumenstroms betrachtet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Messung des Drucks des Volumenstromes die Atmosphärenseite (9b) eines als Differenzdrucksensor ausgebildeten analogen Drucksensors (9) einer Niveaumesseinrichtung zur Bestimmung des Flüssig-

keitsstandes im Laugenbehälter (2; 21) verwendet wird.

2. System zur Bestimmung der Oberflächenspannung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Luftweg (13a; 16) zwischen der Atmosphärenseite (9b) des Drucksensors (9) und einer Vorrichtung (Luftpumpe 14) zur Erzeugung des gasförmigen Volumenstromes eine Öffnung (17) angeordnet ist, deren Durchmesser hinsichtlich der Erzielung eines ausreichend verwertbaren Drucksignals angepasst ist.

3. System zur Bestimmung der Oberflächenspannung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Auswerteschaltung (15) zur Auswertung des dynamischen Signalanteils des Drucksensors (9).

4. System zur Bestimmung der Oberflächenspannung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (15) das Drucksignal zu Zeiten auswertet, in denen kein Wasserzulauf zum Laugenbehälter (2; 21) oder Wasserablauf aus dem Laugenbehälter (2; 21) erfolgt.

5. System zur Bestimmung der Oberflächenspannung in einer Waschmaschine mit einer drehbaren Trommel (5; 22) oder einem Wäschebeweger innerhalb des Laugenbehälters (2; 21) nach mindestens einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (15) das Drucksignal zu Zeiten auswertet, in denen die Trommel (5; 22) oder der Wäschebeweger stillgesetzt sind.

6. Trommelwaschmaschine mit einem System zur Bestimmung der Oberflächenspannung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Wasserzulauf (23) und mit einer Messzelle, in die die Kapillare (25) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle als Kammer (24) an der Wand des Laugenbehälters (21) ausgebildet ist und dort im Mündungsbereich (23a) des Wasserzulaufs (23) angeordnet ist.

7. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trommel (22) zur Wand des Laugenbehälters (21) gerichtete Schöpfleinrichtungen (28) angeordnet sind, welche während der Drehung der Trommel (22) Flüssigkeit aus dem unteren Bereich des Laugenbehälters (21) in die Kammer (24) fördern.

8. Trommelwaschmaschine nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Pumpeinrichtung zur Befüllung der Kammer (24) mit Wasch- oder Spülflüssigkeit aus dem unteren Bereich des Laugenbehälters (21).

9. Trommelwaschmaschine nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (24) und Teile (21a) der Laugenbehälterwand und oder des Wasserzulaufs (32) als Siphon wirken.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

14.05.00

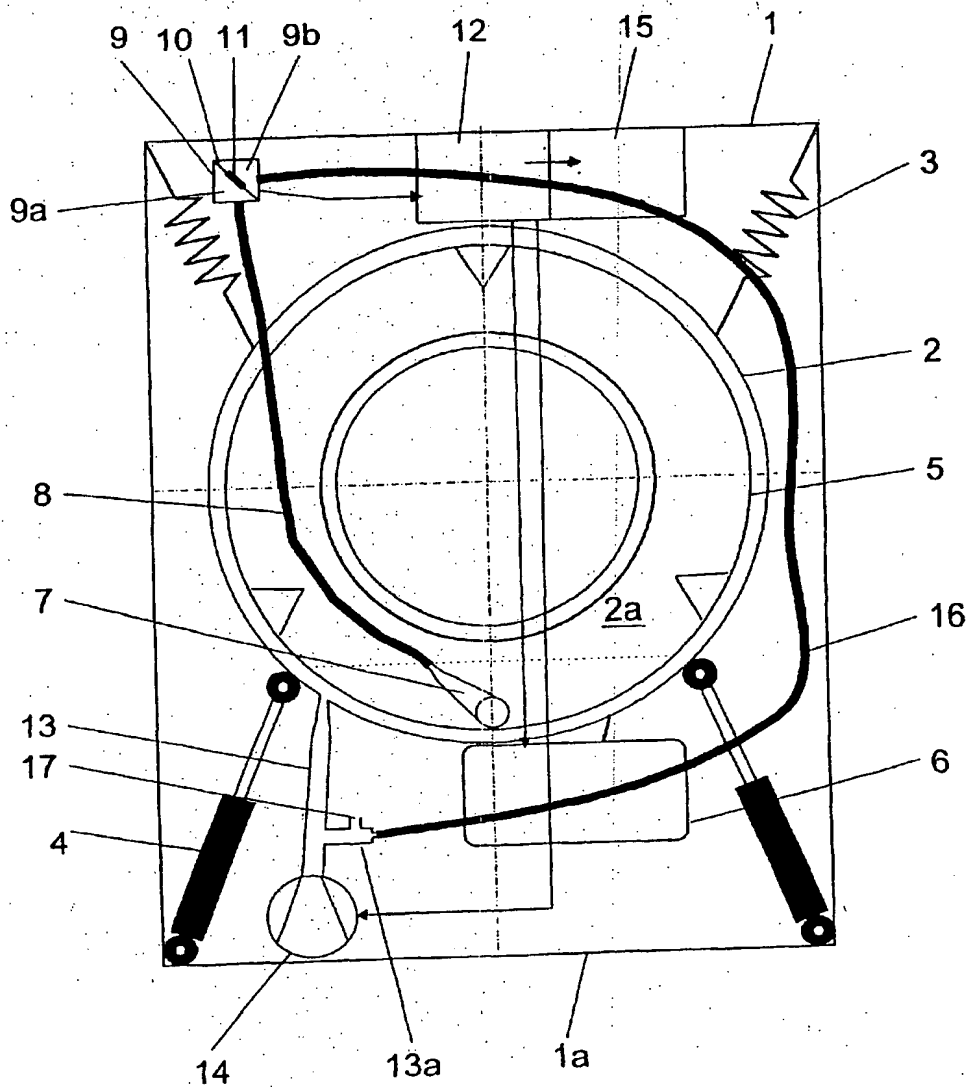


FIG.1

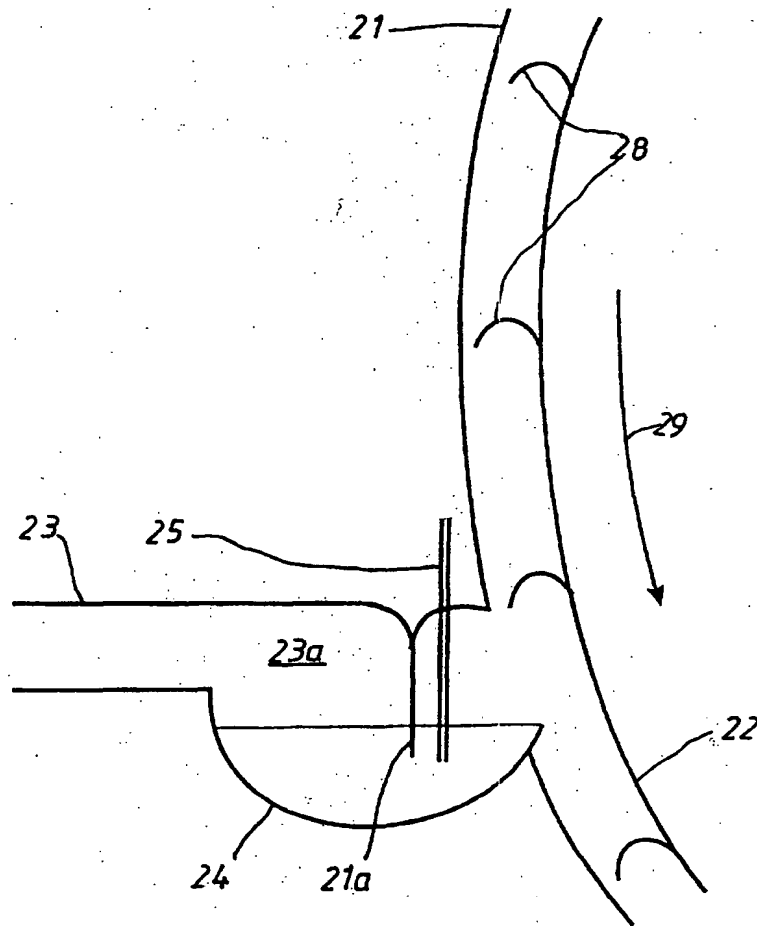


FIG. 2

System for determining surface tension of liquid in washing machine uses bubble pressure method

Patent Number: DE10025430
Publication date: 2000-12-28
Inventor(s): BICKER RAINER (DE); HERDEN RUDOLF (DE); DIETZ WALTER (DE)
Applicant(s): MIELE & CIE (DE)
Requested Patent: ☒ DE10025430
Application Number: DE20001025430 20000524
Priority Number(s): DE20001025430 20000524; DE19991028391 19990622; DE19991028393 19990622
IPC Classification: G01N13/02; D06F39/08
EC Classification: D06F39/00C4, G01N13/02
Equivalents:

Abstract

A gaseous volume flow is introduced into the liquid and the temporal course of the pressure of this volume flow is measured during bubble breakage. The system incorporates an analog pressure sensor (9) of a level measuring device for determining the level of liquid in the washing solution container (2). The system uses the atmosphere side (9b) of the analog sensor (9) to measure the pressure of the volume flow.

Data supplied from the esp@cenet database - I2